

文章编号: 1006-2971 (2002) 05-0043-03

压缩机无摩擦网状阀缓冲片改造

潘树林¹, 卢朝霞¹, 张增营¹, 欧胜芳²

(1. 广西大学, 广西 南宁 530004; 2. 温州市浙欧气阀制造有限公司, 浙江 温州 325027)

摘要: 提出一种新型结构无摩擦网状阀, 这种气阀缓冲片中心不需要弹性臂, 缓冲片自身设计成为一弹性体, 因而缓冲片能承受较大的弹簧力, 缓冲片工作过程应力小, 气阀的寿命得到较大幅度提高。

关键词: 压缩机; 气阀; 无摩擦网状阀; 缓冲片; 弹性臂

中图分类号: TH457 **文献标识码:** B

1 引言

网状阀与其它结构型式气阀相比, 有许多优点^[1], 是大、中型往复压缩机普遍采用的阀型。为了降低阀片与升程限制器的碰撞速度, 提高气阀寿命, 网状阀通常设置缓冲片。网状阀按工作过程有无摩擦可分为有摩擦网状阀及无摩擦网状阀。无摩擦网状阀工作过程不需要导向, 也不存在摩擦, 有较高的可靠性。传统无摩擦网状阀缓冲片靠中心固定部位有弹性臂, 缓冲片在弹簧力作用下的弹性变形主要是弹性臂的变形。对传统无摩擦网状阀而言, 当压在缓冲片上的弹簧力太小时, 缓冲作用较小, 阀片容易损坏; 当压在缓冲片上的弹簧力太大, 同时缓冲片弹性臂的刚度较小时, 缓冲片与阀片容易贴合, 起不到缓冲作用; 而当缓冲片弹性臂的刚度较大时, 缓冲片弹性臂在过大的弹簧力作用下, 两端部容易发生疲劳断裂。传统无摩擦网状阀缓冲片弹性臂因此较难设计。为此, 本文提出一种新型结构无摩擦网状阀^[2]。这种气阀缓冲片中心不需要弹性臂, 缓冲片自身设计成为一弹性体, 因而缓冲片能承受较大的弹簧力, 同时缓冲片工作过程应力小, 气阀的寿命得到较大幅度提高。这种新型结构无摩擦网状阀用于一系列压缩机气阀改造, 效果良好。

2 无摩擦网状阀及缓冲片结构

这种新型结构无摩擦网状阀如图1所示。图1中从上至下依次为阀座、阀片、升程垫片、缓冲片

及升程限制器。升程限制器上有缓冲片弹簧孔及阀片弹簧孔。缓冲片弹簧孔内装有缓冲片弹簧, 缓冲片弹簧压在缓冲片上。阀片弹簧孔内装有阀片弹簧, 阀片弹簧穿过缓冲片压在阀片上。

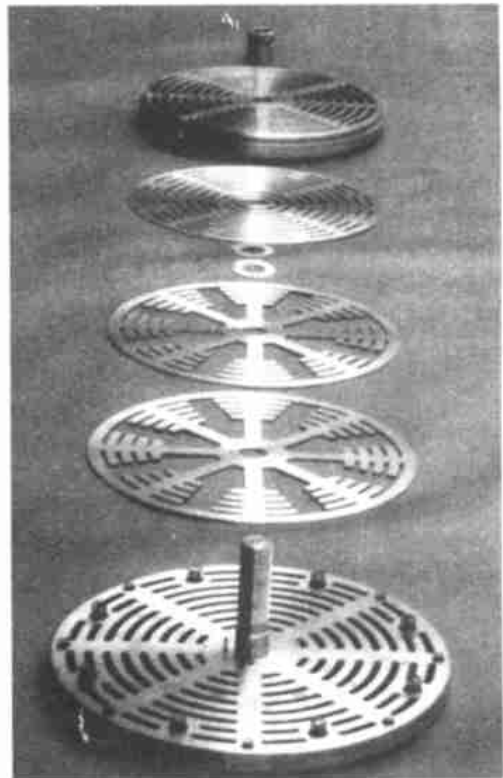


图1 新型结构无摩擦网状阀

显然, 与传统无摩擦网状阀相比, 这种新型结构气阀的缓冲片明显不同。典型的传统无摩擦网状

收稿日期: 2002-06-20

作者简介: 潘树林 (1970-), 男, 湖南省冷水江市人, 副教授, 博士, 主要从事压缩机气阀、新型结构制冷压缩机研究。

阀缓冲片如图 2 所示，缓冲片中心部位固定，靠中心部位有两个弹性臂 A、B。弹性臂一端为固定端，另一端为运动端。缓冲片在弹簧力作用下的弹性变形主要是指弹性臂的变形。图 1 所示新型结构气阀缓冲片的俯视图如图 3，这种缓冲片靠中心固定部位没有弹性臂，各环之间由筋连接。缓冲片除最外

圈外，里面各圈由直槽断开。这样，一方面阀片弹簧可以从这些槽中穿过，压在阀片上，另一方面最主要的是可以降低缓冲片自身的刚度。缓冲片中心固定，最外圈在图 3 所示 A ~ H 处压有缓冲片弹簧，这样缓冲片各条筋便产生相应的弹性变形。这种缓冲片的弹性变形主要是指各连接筋的变形。

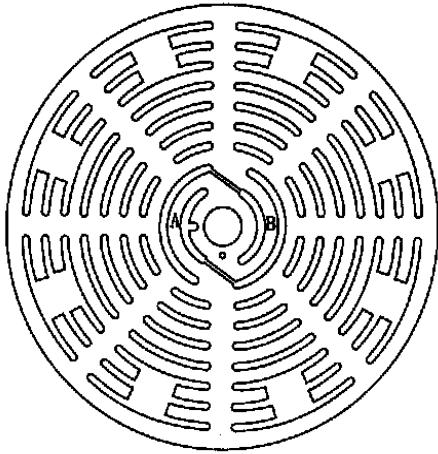


图 2 传统无摩擦缓冲片

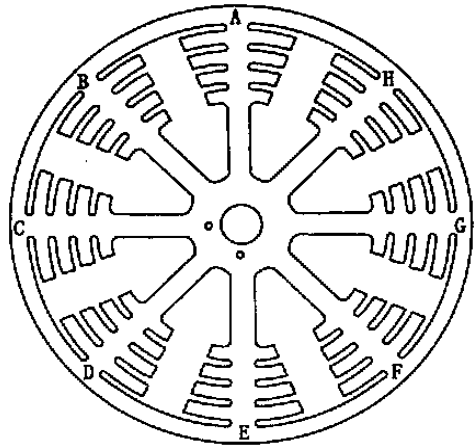


图 3 新型结构无摩擦缓冲片

3 无摩擦网状阀缓冲片工作特性

一般来说，无摩擦网状阀缓冲片上往往压有弹簧，静止状态时，缓冲片到阀片的距离在一定范围内。带缓冲片网状阀工作过程中，阀片在气流推力的作用下，克服阀片弹簧力开启，先与缓冲片碰撞，速度下降，随后与缓冲片一起，克服阀片及缓冲片弹簧力开启，最后与升程限制器碰撞后贴合。气阀关闭过程中，先是阀片与缓冲片一起在阀片与缓冲片弹簧力的共同作用下，克服气体力开始关闭，随后到某一位置，阀片与缓冲片脱离，阀片仅在阀片弹簧力的作用下克服气体力关闭，最后与阀座碰撞后贴合。从带缓冲片网状阀工作过程中可看出，设置缓冲片弹簧，采用较大的弹簧力，有利于降低阀片与升程限制器的碰撞速度，有利于阀片及时关闭，同时还可以降低阀片倾侧运动的幅度^[3]。

对传统无摩擦网状阀而言，当缓冲片弹性臂的刚性系数较大时，可设置较大的缓冲片弹簧力，但此时弹性臂两端部常常发生疲劳断裂。当缓冲片弹性臂的刚性系数较小时，缓冲片与阀片容易贴合，起不到缓冲作用。以图 2 所示缓冲片为例，当弹性臂 A、B 的中心线半径为 37 mm，弹性管主要变形部分中心线所对应的圆心角约为 130°，弹性臂宽

为 10 mm，厚为 2 mm，弹性臂最大变形为 1 mm 时，则通过计算^[3]，缓冲片两弹性臂 A、B 刚性系数之和约为 82 kN/m，弹性臂最大应力在两端部，约为 257 MPa。显然，这种情况缓冲片的应力太大，因此通常把缓冲片弹性臂铣薄^[1]。当弹性臂主要变形部分在圆心角 110°范围内铣薄，铣薄后厚度为 1 mm，弹性臂最大变形仍为 1 mm 时，则缓冲片两弹性臂刚性系数之和约为 16 kN/m，弹性臂最大应力在起止铣薄处，约为 166 MPa。此时，缓冲片工作过程最大应力有所下降，但刚度太小。图 2 所示缓冲片最外圈外径为 332 mm，缓冲片自身的质量约为 0.98 kg，在自身重力作用下，铣薄后的弹性臂就有约 0.6 mm 的变形。这种情况下，加在缓冲片上的弹簧力略大一些，缓冲片弹性臂的最大变形等于升程，缓冲片就与阀片贴合了。

对图 3 所示新型结构无摩擦缓冲片而言，当缓冲片最外圈外径为 332 mm，最里圈外径为 74 mm，筋宽为 16 mm，最外圈宽为 13 mm，中间各圈宽为 10 mm，缓冲片厚为 2 mm，A ~ H 处弹簧中心所在圆直径为 312 mm 时，缓冲片的刚性系数为压在缓冲片上总弹簧力除以缓冲片的最大变形，实测值约为 32 kN/m，最大应力在连接筋靠最里面固定圈根部处，实测值约为 43 MPa。缓冲片在

文章编号: 1006-2971 (2002) 05-0045-02

往复压缩机填料密封系统的改进

程前进

(洛阳石化总厂炼油厂, 河南 洛阳 471012)

摘要: 根据压缩机的实际运行状况, 通过分析原因, 改进填料密封系统, 减少泄漏, 提高了压缩机运行的可靠性。

关键词: 填料密封; 改进; 可靠度

中图分类号: TH457 **文献标识码:** B

2D3.5 - 5.9/15型往复压缩机是洛阳石化总厂液化石油气常压低温储存设施的关键设备。该机组自1997年底投用以来, 一直存在着轴封使用寿命短, 泄漏液化气严重的问题。它不仅污染环境, 而且泄漏出来的液化气窜入曲轴箱, 污染润滑油, 使润滑油闪点和粘度迅速下降, 给机组安全运行带来了极大的隐患。通过分析原因, 改进轴封系统, 减少泄漏, 提高了压缩机运行的可靠度。

1 活塞杆密封概况

该机组设计上采用了卧式双缸双作用往复活塞压缩技术。由于活塞杆密封承压高, 负荷变化大, 因此设计上采用了填料密封型式。填料由4组密封环和一组节流环组成。节流环实现密封减压作用, 密封环采用三瓣式平面结构, 可弥补填料磨损造成

的间隙过大, 减少泄漏量。填料函外部设有1/2高位排空管线及1/2氮气冲洗线。

2 轴封系统存在问题

液化石油气常压低温贮存设施往复压缩机组投用后, 发现润滑油闪点和粘度2项指标下降较快, 其它指标基本没变, 具体见表1所示。该机组润滑系统为密闭循环, 除活塞杆填料密封泄漏介质外, 基本上不与其它介质接触。而压缩机压缩的介质主要组份气相丙烷的闪点为-108, 碳四组份的闪点在-60以下, 都远低于N46[#]机械油的闪点204, 且丙烷等烃类组份都易溶于油。因此认定主要由于活塞杆密封失效, 泄漏液化气部分溶解于润滑油, 使得润滑油闪点粘度下降。

收稿日期: 2002 - 03 - 22

自身重力作用下的变形很小, 约0.1 mm。显然, 图3所示新型结构缓冲片比上述铣薄后的传统结构缓冲片有更好的刚性系数, 相同弹性变形时, 能承受较大的弹簧力。同时, 新型结构缓冲片工作过程应力也小得多, 自身有更好的可靠性。

图1所示新型结构无摩擦网状阀已经应用于一系列压缩机气阀改造, 如H22、2N45、1 266、4M50、4M22等压缩机前面几级。改造后气阀经过长时间运行, 缓冲片从未出现断裂, 气阀的寿命得到较大幅度提高^[4]。

4 结论

无摩擦网状阀采用上述新型结构缓冲片, 能有

效提高压在缓冲片上的弹簧力, 同时缓冲片自身工作过程应力小, 气阀的寿命得到较大幅度提高。这种结构网状阀可用于气阀安装直径在160 mm以上的压缩机中。

参考文献:

- [1] 王迪生, 杨乐之. 活塞式压缩机结构 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1990.
- [2] 潘树林, 谢莲花, 杨霖. 一种压缩机气阀 [P]. ZL98217013.0, 1998.
- [3] 潘树林. 往复式压缩机网状阀工作特性研究 [D]. 西安: 西安交通大学博士论文, 1996.
- [4] 贺运初. H22 氮氢压缩机气阀改造 [J]. 流体机械, 1999, 27 (5): 38 - 40.